

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑪ DE 35 13 340 A 1

⑤ Int. Cl. 4:
F 16 D 3/06
B 62 D 1/18

⑳ Aktenzeichen: P 35 13 340.6
㉔ Anmeldetag: 13. 4. 85
㉕ Offenlegungstag: 23. 10. 86

DE 35 13 340 A 1

㉑ Anmelder:
Daimler-Benz AG, 7000 Stuttgart, DE

㉒ Erfinder:
Steinkämper, Reinhard, Dipl.-Ing., 7000 Stuttgart,
DE; Boll, Wolf, Dr.-Ing., 7056 Weinstadt, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Mitnehmerverbindung zwischen einer Welle und einer Nabe

Die Erfindung befaßt sich mit einer Mitnehmerverbindung zwischen einer Welle und einer Nabe mit axialer Verstellmöglichkeit, insbesondere für Lenkspindeln von Kraftfahrzeugen, bei der mehrere Sätze von Kugeln zur Lagerung zwischen außenumfangsseitigen und Längsnuten des Wellenteils und innenumfangsseitigen Längsnuten des Nabenteils formschlüssig und im wesentlichen spielfrei gehalten sind, und bei der der Nabenteil der Mitnehmerverbindung von einem Rohrkörper gebildet wird, dessen Wandung zur Erzeugung der nabenseitigen Längsnuten spanlos verformt ist. Um einen absolut spielfreien Sitz der Kugeln in den Längsnuten zu erzielen, wird der Wellenteil der Mitnehmerverbindung ebenfalls von einem Rohrkörper gebildet, dessen Wandung zur Erzeugung der wellenseitigen Längsnuten spanlos verformt ist, und der Wellenteil und der Nabenteil der Mitnehmerverbindung sind durch in die zugeordneten Längsnuten eingepreßte Kugeln gegeneinander verspannt.

DE 35 13 340 A 1

5

Patentansprüche

10

1. Mitnehmerverbindung zwischen einer Welle und einer
15 Nabe mit axialer Verstellmöglichkeit, insbesondere für
Lenkspindeln von Kraftfahrzeugen, bei der mehrere Sätze
von Kugeln zur Lagerung zwischen außenumfangsseitigen
Längsnuten des Wellenteils und innenumfangsseitigen
20 Längsnuten des Nabenteils formschlüssig und im wesent-
lichen spielfrei gehalten sind, und bei der der Nabenteil
der Mitnehmerverbindung von einem Rohrkörper gebildet wird,
dessen Wandung zur Erzeugung der nabenseitigen Längsnuten
spanlos verformt ist,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
25 daß der Wellenteil (1a,2a,3a,4a) der Mitnehmerverbindung
(1,2,3,4) ebenfalls von einem Rohrkörper gebildet wird,
dessen Wandung zur Erzeugung der wellenseitigen Längs-
nuten (9,10,11,12) spanlos verformt ist, und daß der
Wellenteil (1a,2a,3a,4a) und der Nabenteil (1b,2b,3b,4b)
30 der Mitnehmerverbindung (1,2,3,4) durch in den Lagersitz
eingepreßte Kugeln (13) derart gegeneinander verspannt
sind, daß sich ein absolut spielfreier Sitz der Kugeln
(13) in den zugeordneten Längsnuten (5,9; 6,10; 7,11; 8,
12) ergibt.

35

5 2. Mitnehmerverbindung nach Anspruch 1,
da d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß mindestens einer der korrespondierenden Rohrkörper
(Wellenteil 1a, 2a, 3a, 4a; Nabenteil 1b, 2b, 3b, 4b) durch
den Einpreßvorgang der Kugeln (13) plastisch verformbar
10 ist.

3. Mitnehmerverbindung nach Anspruch 1 oder 2,
da d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß mindestens einer der korrespondierenden Rohrkörper
15 (Wellenteil 4a, Nabenteil 4b) ein- oder mehrschalig
ausgebildet ist.

4. Mitnehmerverbindung nach Anspruch 3,
da d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
20 daß die Schalen des Rohrkörpers (Wellenteil 4a, Nabenteil 4b) aus tiefgezogenem Blech bestehen und an nach außen gewandten Fügeflanschen (Schweißflanschen 14) miteinander verbunden sind.

25

30

35

5

10 "Mitnehmerverbindung zwischen einer Welle
und einer Nabe"

15 Die Erfindung befaßt sich mit einer Mitnehmerverbindung
zwischen einer Welle und einer Nabe mit axialer Verstell-
möglichkeit, insbesondere für Lenkspindeln von Kraftfahr-
zeugen, bei der mehrere Sätze von Kugeln zur Lagerung
20 zwischen außenumfangsseitigen Längsnuten des Wellenteils
und innenumfangsseitigen Längsnuten des Nabenteils form-
schlüssig und im wesentlichen spielfrei gehalten sind,
und bei der der Nabenteil der Mitnehmerverbindung von
einem Rohrkörper gebildet wird, dessen Wandung zur Er-
zeugung der nabenseitigen Längsnuten spanlos verformt
ist.

25

Eine derartige Mitnehmerverbindung ist aus der DE-AS
22 25 605 bereits als bekannt zu entnehmen. Hierbei
ist bereits eine relativ kostengünstige Fertigung der
Mitnehmerverbindung gegeben, da diese ein Minimum an
30 Einzelteilen umfaßt.

Andererseits ist diese bekannte Mitnehmerverbindung nur
im Neuzustand im wesentlichen spielfrei, da Verschleiß
der Wälzbahnen in den Längsnuten bzw. der Kugeln selbst
35 unweigerlich zu größerem Spiel dieser Lagerung führen
muß.

5 Für Mitnehmerverbindungen zwischen Wellen und Naben mit axialer Verstellmöglichkeit, die absolut spielfrei sein sollen, z.B. für längenverstellbare Lenkspindeln von Kraftfahrzeugen, ist diese bekannte Mitnehmerverbindung nicht geeignet.

10

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 entsprechende Mitnehmerverbindung dahingehend weiterzuentwickeln, daß unter Beibehaltung ihres einfachen Aufbaus eine völlig spielfreie Lagerung der Welle gegenüber der Nabe gewährleistet ist, wobei die Spielfreiheit unabhängig vom Verschleißzustand der Mitnehmerverbindung aufrechterhalten werden soll.

15

Die erfindungsgemäße Lösung dieser Aufgabe erfolgt mittels der kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruches 1.

20

Der Einpreßvorgang der Kugeln führt hierbei zum elastischen Einfedern des Wellenteils bzw. zum elastischen Ausfedern des Nabenteils, so daß die auf die Kugeln wirkende Vorspannkraft zu gleichen Teilen vom Wellen- bzw. Nabenteil aufgebracht wird. Bei Abnutzung der Laufbahnen in den Längsnuten bzw. der Kugeln selbst erfolgt aufgrund des Elastizitätsverhaltens des Wellen- und des Nabenteils eine selbsttätige Nachstellung der Lagerung durch weiteres Ausfedern des Wellenteils und weiteres Einfedern des Nabenteils.

25

30

Um eine möglichst gleichmäßige Vorspannkraft zu erzielen ist es vorteilhaft, wenn der Wellenteil bzw. der Nabenteil oder ggf. auch beide durch den Einpreßvorgang der Kugeln im Bereich ihrer maximalen Biegespannung plastisch verformbar sind. Dies dient darüber hinaus auch der optimalen Werkstoffausnutzung.

35

5 Die Formgebung der Rohrkörper kann entweder in bereits
bekannter Weise durch spanlose Umformung von rohr-
förmigen Halbzeugen oder aber durch Verbinden einer oder
mehrerer tiefgezogener Schalen erfolgen, wobei letztere
10 Möglichkeit bei Verwendung hochfester Bleche aus ferti-
gungstechnischen Gründen vorzuziehen ist.

Im folgenden sind vier Ausführungsbeispiele der erfindungs-
gemäßen Mitnehmerverbindung anhand einer zeichnerischen
Darstellung näher erläutert.

15 In den Figuren 1 bis 4 ist jeweils ein Querschnitt durch
eine Mitnehmerverbindung 1,2,3 bzw. 4 dargestellt. Die
Mitnehmerverbindungen 1,2,3, und 4 weisen jeweils einen
rohrförmigen Wellenteil 1a,2a,3a, bzw. 4a auf, der mit
20 Abstand von einem zugeordneten Nabenteil 1b,2b,3b bzw.
4b umschlossen ist.

Einander gegenüberliegend sind die Wandungen der Nabenteile
1b,2b,3b und 4b jeweils zur Ausbildung mehrerer Längsnuten
25 5,6,7 bzw. 8 durch spanlose Umformung nach außen gewölbt.

Gegenstückig zu den Längsnuten 5,6,7 und 8 ist die Wan-
dung des Wellenteils 1a,2a,3a bzw. 4a jeweils nach innen
gewölbt, so daß Längsnuten 9,10,11 bzw. 12 gebildet werden.

30 Durch die korrespondierenden Längsnuten 5 und 9, 6 und
10, 7 und 11 sowie 8 und 12 ergibt sich je ein Lagersitz,
in den Kugeln 13 eingepreßt sind. Dabei ist pro Lager-
sitz ein Satz von mindestens zwei Kugeln 13 erforderlich.

35 Durch den Einpreßvorgang der Kugeln 13 federn die Wellen-
teile 1a,2a,3a bzw. 4a aufgrund elastischer Eigenver-
formung stärker ein und die zugeordneten Nabenteile 1b,
2b,3b bzw. 4b stärker aus, so daß die Kugeln 13 aufgrund

5 elastischer Rückverformung der Rohrkörper form- und kraft-
schlüssig gehalten sind. Die hiermit erzielte Spielfrei-
heit der Mitnehmerverbindungen 1,2,3 bzw. 4, sowohl in
axialer als auch in radialer Richtung, bleibt durch die
Aufrechterhaltung der Rückverformungskräfte der Rohr-
10 körper bis zum Erreichen der Verschleißgrenze der Lage-
rung erhalten.

Während die Mitnehmerverbindungen 1,2 und 3 auf der Basis
umgeformter Hohlprofile, die als Halbzeug zu erhalten sind,
15 entstanden sind, bestehen der Wellenteil 4a und der Naben-
teil 4b der Mitnehmerverbindung 4 aus Halbschalen tiefge-
zogenen, hochfesten Bleches, die jeweils an Schweiß-
flanschen 14 unlösbar miteinander verbunden sind. Selbst-
verständlich können anstelle der Halbschalen auch Viertel-
20 schalen oder dgl. zur Anwendung gelangen.

Die erläuterten Ausführungsbeispiele können im Hinblick
auf die vielfältigen Möglichkeiten der Formgebung von Mit-
nehmerkupplungen der erfindungsgemäßen Art nur Anregungen
25 vermitteln, da diese bei Berücksichtigung der nach dem
jeweiligen Anwendungszweck variierenden konstruktiven
Parameter nahezu beliebig modifizierbar ist.

30

35

Nummer:

35 13 340

Int. Cl. 4:

F 16 D 3/06

Anmeldetag:

13. April 1985

Offenlegungstag:

23. Oktober 1986

7.

Fig.1

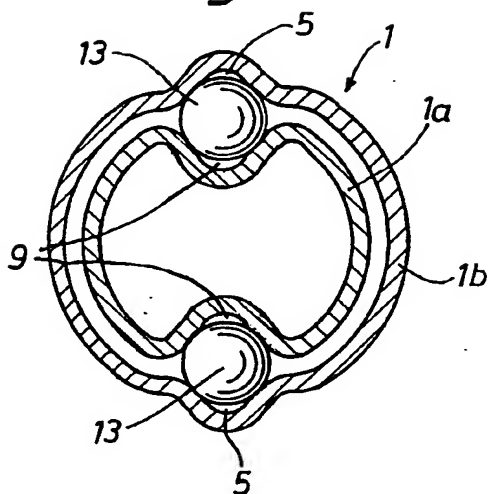


Fig.2

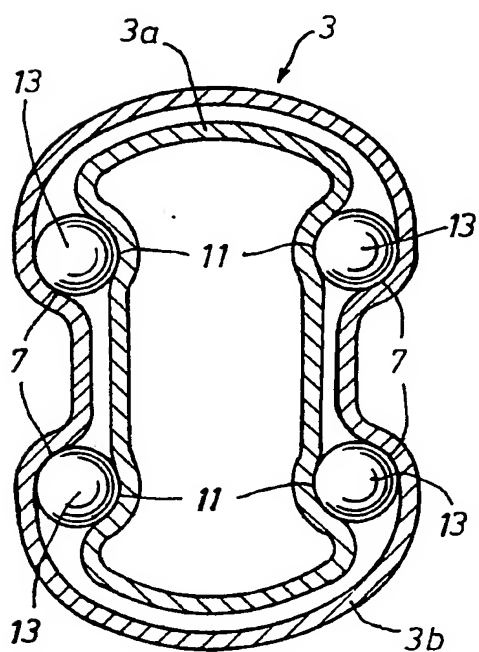
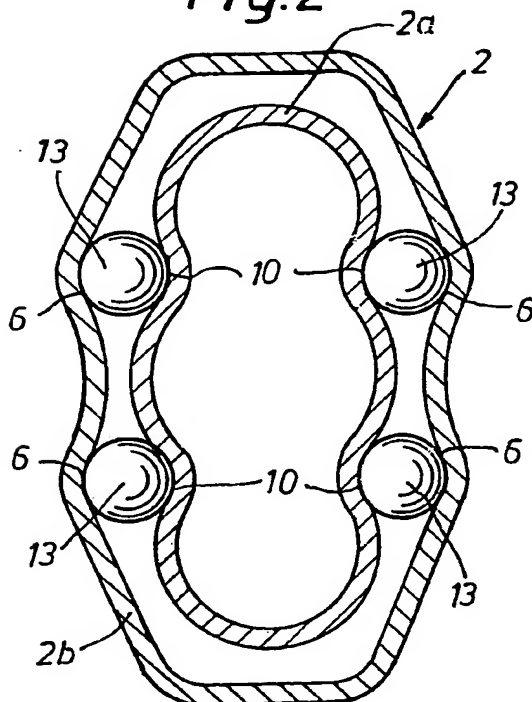


Fig.3

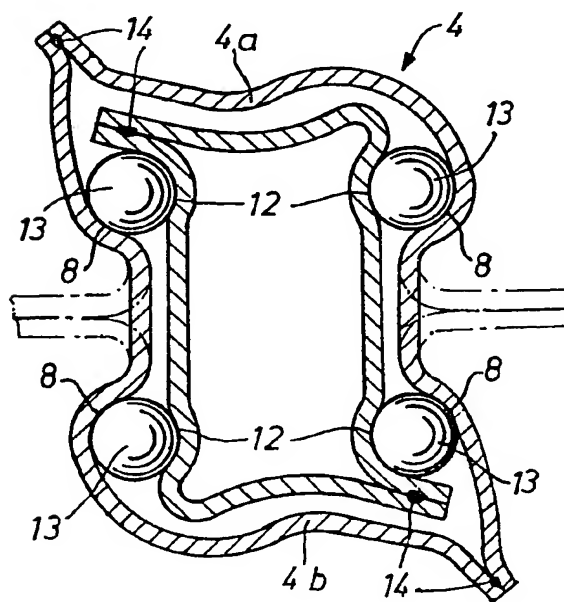


Fig.4

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☒ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.